

Seropédica, RJ
Dezembro, 2009

Autor

Adriana Maria de Aquino
Pesquisadora da
Embrapa Agrobiologia,
Núcleo de Pesquisa e
Treinamento para
Agricultores, Nova
Friburgo, RJ.
adriana@cnpab.embrapa.br

Vermicompostagem

Introdução

A minhocultura ou vermicompostagem começou a se expandir pelo mundo na década de 70 e, a partir das décadas de 80 e 90, passou a ser alvo de estudos pela comunidade científica. A minhocultura tem várias aplicações e adapta-se facilmente ao campo e ao meio urbano, tendo dupla função: produção de húmus e produção de minhocas. A comercialização de ambos os produtos pode complementar a renda familiar e contribuir para a reciclagem de rejeitos que poluem o ambiente. Nesse texto, serão apresentados aspectos gerais sobre as características ecológicas das minhocas utilizadas na minhocultura, bem como relacionados ao manejo dos resíduos orgânicos e ao preparo dos canteiros para criá-las.

Espécies de minhocas utilizadas em vermicompostagem

As espécies mais adaptadas à vermicompostagem são as epigeicas. As espécies *Eisenia foetida*, *Eisenia andrei* e *Eudrilus eugeniae*, por alimentarem-se de resíduos orgânicos semi-crus, terem alta capacidade de proliferação e crescimento muito rápido têm sido as mais utilizadas. As duas primeiras espécies são conhecidas como vermelha-da-califórnia e noturna africana.

Em alguns casos, a vermelha-da-califórnia é preferida por adaptar-se melhor ao cativeiro, do que a noturna africana que, na falta de alimento e umidade, rapidamente busca outros ambientes. Em outras situações, a noturna africana é a escolhida, por atingir maior tamanho e peso, aspecto interessante para os produtores que as comercializam.

Substratos para a Vermicompostagem

Foto: Adriana Maria de Aquino



O resíduo orgânico que serve como alimento para minhocas, ao passar por seu trato digestivo, sofre transformações que favorecem a formação de matéria orgânica estabilizada, ou seja, de adubo orgânico conhecido como "húmus de minhoca" ou "vermicomposto".

Para iniciar-se na minhocultura, seja no campo ou na cidade, é fundamental que haja resíduo orgânico disponível na proprie-

dade ou o mais próximo possível dela. O esterco bovino tem sido o mais utilizado porque é de fácil manuseio e as minhocas se adaptam muito bem a ele, mas também podem ser utilizados esterco de cavalo e de coelho. Resíduos vegetais, como capim elefante, restos de capina, legumi-nosas e folhas também podem ser aproveitados. Para quem está na cidade, resíduos domésticos como casca de vegetais e frutas

cozidas ou não, guardanapos de papel e resíduos orgânicos que normalmente vão para a lixeira podem ser aproveitados.

No preparo dos substratos, antes de colocar as minhocas, independentemente de serem misturadas ou não a outros resíduos, deve-se ter cuidado com a temperatura, que já deve estar controlada. Caso contrário, as minhocas podem morrer devido à alta temperatura e à liberação de amônia, no caso de esterco.

Os esterco, quando recolhidos frescos, devem passar por um pré-tratamento, antes de serem oferecidos às minhocas, pois, ao iniciar o processo de decomposição, a temperatura pode atingir 70° ou mais. Recomenda-se que os esterco sejam amontoados em pilhas e que a temperatura seja controlada com um termômetro. Pode ser usada uma barra de ferro, que deve ser inserida no meio dos resíduos orgânicos. Quando não for possível segurá-la, por estar muito quente, é o momento de realizar o reviramento da pilha.

Esse procedimento deve ser repetido até que a temperatura se estabilize em torno de 25°C, podendo levar uns 15 a 20 dias. Após a estabilização da temperatura, as minhocas podem ser introduzidas. Além de facilitar o preparo dos canteiros, essa etapa é desejável porque inibe a germinação de plantas espontâneas e elimina organismos não benéficos.

A qualidade do adubo produzido depende da qualidade do resíduo orgânico utilizado, bem como da forma como será manejado durante todo o processo de vermicompostagem. Para o esterco bovino, que apresenta uma relação C/N em torno de 30 (Tab. 1), a vermicompostagem pode levar de 30 a 40 dias. Para outros resí-

duos, com relação C/N acima desse valor, o tempo será mais longo, especialmente, se não forem triturados. Para reduzir o tempo e facilitar o processo, recomenda-se, quando possível, triturá-los, por exemplo, em picadeira para forragens, e misturá-los a outros resíduos com maior conteúdo de nitrogênio, caso contrário, haverá risco à sobrevivência das minhocas. Uma mistura com outros resíduos orgânicos em até 50% permite estabelecer ótimas condições biológicas e químicas para os organismos decompositores. A Tab. 1 traz informações sobre a composição de diversos resíduos orgânicos usados em compostagem.

A adição de materiais ricos em nitrogênio, como as leguminosas, pode trazer uma série de vantagens, desde que facilmente disponíveis. Por exemplo, a utilização de palha de alta relação C/N, leucena e esterco, na proporção de 25% + 25% + 50%, respectivamente, proporciona a produção de vermicomposto 30% mais rico em N e considerável economia de esterco (SILVA, 1992).

Tipos de Canteiros

Os canteiros utilizados para criação de minhocas e produção de vermicompostos (húmus de minhocas) podem ser os mais variados possíveis e, preferencialmente, devem se adequar aos materiais disponíveis na propriedade. Os canteiros facilitam em termos de organização, mas, dependendo do objetivo da vermicompostagem, podem ser dispensados. Neste caso, os substratos podem ser colocados diretamente no solo, pois, se as condições dos substratos estiverem adequadas às minhocas, elas não irão fugir.

Uma vez que as minhocas costumam se deslocar

Tabela 1. Composição de alguns resíduos orgânicos utilizados em compostagem.

Resíduo orgânico ⁽¹⁾	% C	% N	Relação C/N	Autores
Esterco de boi	40	1,20	33	Aquino, 1996
Esterco de cavalo	26	1,44	18	Kiehl, 1985
Esterco de galinha poedeira	17	4,00	4	Almeida, 1991
Esterco de porco	49	3,06	16	Petrussi et al. (1988)
Palha de capim colômbio	51	0,41	124	Silva, 1992
Leucena	47	3,28	14	Silva, 1992
Guandu	52	3,10	17	Aquino, 1996
Mucuna preta	49	2,24	22	Kiehl, 1985
Crotalaria júncea	51	1,95	26	Kiehl, 1985
Bagaço de cana-de-açúcar	55	0,20	273	Aquino, 1996

⁽¹⁾ Os conteúdos de C e N foram dosados em resíduos secos à 65°C.

preferencialmente na horizontal, os canteiros devem ter, no máximo, 40 cm de altura, sejam leiras, anéis de concreto e canteiros de alvenaria, bambu etc., de tal forma que aproximadamente 35 cm sejam ocupados por substrato e o restante por cobertura com palha. A cobertura com palha é importante para manter a umidade e proteger as minhocas da incidência de luz.

O comprimento do canteiro pode variar de acordo com a disponibilidade da área. Recomenda-se que a largura seja, no máximo, de 1 m, para facilitar o manejo do canteiro, que deve ter drenagem, ou seja, escoamento de água suficiente para que a mesma não se acumule no fundo. A utilização de pedras britadas tem sido eficiente para esse fim, quando o canteiro é feito de bambu.

Para cada metro cúbico de canteiro, é utilizado, pelo menos, meio litro de minhocas, o que corresponde a cerca de 1000 minhocas. A cobertura do canteiro pode ser feita com telhas de amianto, plástico, sapê, folha de bananeira ou outros materiais disponíveis, e tem por fim evitar o excesso de água da chuva, que acarreta em lixiviação de alguns nutrientes do substrato. Além disso, a ausência de oxigênio, causada pelo excesso de água, afeta a atividade das minhocas e também promove a perda de N por volatilização.

Confecção de canteiro para coleta de bio-fertilizante durante a vermicompostagem

Para a coleta do biofertilizante, o fundo do canteiro deverá ser de alvenaria, com uma inclinação de 12 cm em direção ao centro do canteiro, de forma a conduzir o líquido para uma canaleta, que dispõe de uma tela protetora. O biofertilizante é recolhido num recipiente, o qual deve ser retirado semanalmente, ou conforme a periodicidade da irrigação dos canteiros. Pode ser acondicionado em garrafas "pet", por exemplo, e aplicado na produção de mudas em geral, e em canteiros de hortaliças e pomar de frutíferas.

Confecção de um canteiro de bambu

Para a construção de um canteiro com as dimensões de 2 x 1 x 0,40 m, podem ser usados os seguintes materiais: 10 bambus de 6 m de comprimento (6 cm de diâmetro) cada, 12 estacas de sabiá (sansão do campo), sombrite de 50 ou 70% (material utilizado na construção de viveiro de plantas), 2 kg de arame 16, marreta, alicate de corte e serrote.

As estacas fornecem sustentação à estrutura do minhocário e devem ser inseridas no solo com marreta, a 20 cm de profundidade. Inicialmente, colocam-se três estacas em cada lateral, uma por dentro e duas por fora. Em cada lateral de 2 m, colocam-se duas estacas a uma distância de, aproximadamente, 60 cm entre elas e nas laterais de 1 m, e uma estaca à meia distância dos cantos. Os bambus são cortados com 2 m de comprimento e colocados uns sobre os outros, até atingir a altura de 40 cm. Depois, o bambu e a estaca são trançados com arame para garantir a amarração. Após a montagem da estrutura, coloca-se o sombrite, que cobre o fundo e as laterais do canteiro e que deve ser costurado no bambu com o próprio arame.

Manejo durante a Vermicompostagem

A umidade é fator limitante para o processo, pois as minhocas realizam trocas gasosas através da epiderme. Portanto, o ideal é manter o nível de 60 a 70% de umidade, suficiente para que, ao apertar uma amostra do substrato na mão, não escorra água.

Durante a vermicompostagem, deve-se ter cuidado com os predadores das minhocas. Os mais frequentes são as sanguessugas e as formigas. As formigas, muitas vezes, podem ser controladas com cal, ao redor dos canteiros, ou com de óleo queimado, colocado em canaletas estreitas, construídas ao redor dos canteiros, por exemplo. Entretanto, quando a população é baixa, não há sérios danos.

Já as sanguessugas são extremamente danosas, pois se alimentam fixando suas ventosas no corpo das minhocas. Por terem a aparência muito similar à das minhocas, percebe-se sua presença quando a infestação é alta, e grande quantidade de minhocas já morreu. Nesse caso, é melhor descartar o canteiro e reiniciar a criação com nova matriz de minhocas. Porém, se os canteiros são cuidadosamente observados, periodicamente, e mantidos sem excesso de umidade, é possível retirá-las, manualmente, evitando grande contaminação e, nesse caso, pode ser possível recuperá-los.

Ao contrário da compostagem convencional, não é necessário reviramento do substrato nos canteiros ou das leiras. As minhocas, devido a seu deslocamento, ingerindo e defecando na superfície, promovem o reviramento do substrato. Como resultado dessa atividade,

no final do processo, há produção de material mais estável, ou seja, com carbono na forma humificada.

O tempo necessário para que o vermicomposto fique pronto varia conforme a composição original dos resíduos. Em geral, a vermicompostagem de esterco bovino leva, em média, 45 dias e, quando complementado com material fibroso, pode levar até 90 dias, conforme já detalhado anteriormente.

Quando o vermicomposto está pronto, ou seja, quando o substrato está estabilizado e em condições de uso agrícola, normalmente sua aparência é de pó de café. Observa-se, também, que as minhocas ficam mais lentas e mais magras, sendo esse fenômeno natural, uma vez que não dispõem mais de alimento. Uma dica é esfregar uma porção do substrato nas mãos. Se ficar com aparência de graxa, isso indica que está estabilizado (KIEHL, 1985).

As minhocas não são capazes de aumentar a quantidade de nutrientes, em relação ao que já havia nos resíduos, mas são capazes de estimular a produção de substâncias hormonais, como indicam alguns trabalhos da literatura (TOMATI et al., 1988; CANELLAS et al., 2002; ARANCON et al., 2008). Elas tornam o húmus mais estável, sendo esta uma propriedade muito importante para o aumento de infiltração e retenção de água, reduzindo o risco de erosão e melhorando o aproveitamento dos nutrientes do solo.

A aplicação de húmus é bastante eficiente como componente de substratos para a produção de mudas, hortas, plantas ornamentais e gramados esportivos.

Separação das Minhocas e do Vermicomposto

Depois de certo tempo, pode ocorrer limitação de espaço e de alimento para as minhocas. Por isso, deve-se ter cuidado para que elas não fujam para outro local, à procura de melhores condições para sua sobrevivência.

Existem diferentes formas de separar as minhocas: peneiramento, iscas, divisórias em canteiros, dentre outras. Visando poupar mão-de-obra, sugere-se a instalação de canteiros contendo divisórias. Aos 40 dias, aproximadamente, a divisória deve ser suspensa e as minhocas se movem, naturalmente, para o esterco recém colocado no outro canteiro (quando necessário).

Durante uma semana, mantém-se a divisória suspensa e, ao final desse período, deve-se observar se as minhocas já migraram. Caso tenham migrado para o material recém colocado, abaixa-se a divisória e retira-se o húmus. Nessas condições, não é necessário peneirar o vermicomposto para separar as minhocas.

Para a separação das minhocas com peneiras, deve-se evitar a irrigação do vermicomposto, pelo menos uma semana antes. O uso de peneiras tem a vantagem de promover grande eficiência na separação, porém, é um trabalho exaustivo e, muitas vezes, dificultado por limitação de mão-de-obra.

O uso de iscas já não envolve grande esforço. Pode ser feito utilizando-se peneiras sobre o substrato, contendo resíduo orgânico fresco, permanecendo por cerca de uma semana ou tempo suficiente para que as minhocas migrem do vermicomposto para o resíduo fresco.

O método de separação das minhocas do vermicomposto deve ser o mais conveniente para o produtor, podendo sofrer as adaptações necessárias.

Reciclagem das Minhocas

As minhocas recolhidas podem ser utilizadas em uma nova produção de vermicomposto e o excedente pode ser comercializado, para a produção de farinha, como complemento alimentar de animais, como ração, ou in natura, para isca de pesca e complementação alimentar de galinhas.

A produção de farinha implica na desidratação corporal das minhocas. Existem vários métodos para isso, sendo a liofilização (desidratação a frio) o mais empregado. Como a minhoca tem muita água, o rendimento é baixo, sendo necessário 7-9 kg de minhocas para produzir 1 kg de farinha. Na farinha, são encontrados aminoácidos essenciais e vitaminas importantes para o desenvolvimento animal e até para consumo humano. Há estudos em nível mundial sobre esse processo e estão bem avançados, configurando um mercado em grande expansão.

Passos para a produção da Vermicompostagem

As Fig. 1, 2, 3, 4 e 5 apresentam as etapas que constituem a vermicompostagem.

Foto: Adriana Maria de Aquino



Fig. 1. Preparo do substrato.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 3. Introdução de minhocas - 1 litro por metro quadrado.

Foto: Adriana Maria de Aquino



Fig. 2. Tipos de canteiro.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 4. Irrigação dos canteiros já preparados.



Foto: Adriana Maria de Aquino

Fig. 5. Cobertura com palha seca.

Considerações Finais

A reciclagem é fundamental para a conservação ambiental, uma vez que permite transformação de resíduos orgânicos, cujo acúmulo é indesejável no ambiente. A vermicompostagem é uma opção interessante por integrar atividades animais e vegetais na propriedade. O vermicomposto possui excelentes propriedades de condicionamento do solo e promove a melhoria de sua qualidade. Além desses aspectos, representa importante ferramenta para promover revitalização de culturas perenes.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D. L. **Contribuição da adubação orgânica para a fertilidade do solo**. Itaguaí, 1991. 192 f. Tese. (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- AQUINO, A. M. de. **Vermicompostagem: Caracterização de Demandas e Alternativas de Substratos Enriquecidos com Leguminosas e Fósforo**. Seropédica, 1996. 196 f. Tese. (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- ARANCON, N.; CANNON, J.; EDWARDS, C. A.; BABENKO, A.; CANNON, J.; GALVIS, P.; METZGER, J. D. Influences of vermicomposts, produced by earthworms and microorganisms from cattle manure, food waste and paper waste, on the germination, growth and flowering of petunias in the greenhouse. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.39, n.1, p. 91-99, 2008.
- CANELLAS, L. P.; OLIVARES, F. L.; OKOROKOVA-FAÇANHA, A. L.; FAÇANHA, A. R. Humic Acids Isolated from Earthworm Compost Enhance Root Elongation, Lateral Root Emergence, and Plasma Membrane H⁺-ATPase Activity in Maize Roots. **Plant Physiology**, Moscow, v. 130, n.4, p.1951-1957, 2002.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba : Editora Ceres, 1985. 492 p.
- PETRUSSE, F.; NOBILI, M.; VIOTTO, M.; SEGUI, P. Characterization of organic matter from animal manures after digestion by earthworms. **Plant and Soil**, The Hague, v.105, p. 41-46, 1988.
- SILVA, V. F. da. **Vermicompostagem utilizando esterco e palha enriquecida com N e P: Processo de produção e avaliação para a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.)**. Itaguaí, 1992. 118 p. Dissertação. (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio de Janeiro
- TOMATI, U.; GRAPPEILI, A.; GAILI, E. The hormone-like effect of earthworm casts on plant growth. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin , v. 5, p. 288-294, 1988.
- VENTER, J. M.; REINDECKE, A. J. The life-cycle of the compost worm *Eisenia foetida* (Oligochaeta). **South African Journal of Zoology**, Africa do Sul, v. 23, n.3, p.161-165, 1988.

Circular Técnica, 29

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia
Rod. BR 465, km 7, Caixa Postal 74505,
23851-970 - Seropédica, RJ
Fone: (021) 3441-1500
Fax: (021) 2682-1230
E-mail: sac@cnepab.embrapa.br



1ª edição

1ª impressão (2009): 50 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Norma Gouveia Rumjanek.

Secretário-Executivo: Carmelita do Espírito Santo.

Membros: Bruno José Rodrigues Alves, Ednaldo da Silva Araújo, Guilherme Montandon Chaer, José Ivo Baldani, Luis Henrique de Barros Soares.

Expediente

Supervisão editorial: Maria Christine Saraiva Barbosa.

Revisão de texto: Marco Antônio de Almeida Leal e Bruno José Rodrigues Alves.

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia.